

便携式应急决策指挥箱

毛文锋 侯孝波 张广文 王春 侯晓静

国家危险化学品应急救援技术指导中心

一、研发创意

过去几年，企业专业应急救援队的发展速度加快，配备了一系列先进的应急救援装备，如救援车辆、无人机、救援机器人、气体侦检设备、定位设备等。我们从大量化学事故现场应急救援的实践情况来看，还存在现场各类装备之间的数据难以实现顺畅的互联互通、信息传递存在阻碍等问题，导致指挥过程缺乏足够的科学性，调度难以做到精准，救援行动也无法达到理想的有序状态，影响应急救援的效率和效果。

为有效解决应急救援队伍面临的这些难题，我们对多源数据融合和数字化指挥等关键技术展开科研攻关。经过不懈努力，研制出一款专门面向危险化学品专业应急救援队伍的便携式应急决策指挥箱。该指挥箱能够与后方指挥中心建立稳定的网络连接，实现图像、数据和语音的实时通信。借助这一功能，指挥人员可以高效地指挥和部署现场的各种救援力量，对现场应急救援情况进行全方位、实时的监控，确保对事故现场实施科学、精准、高效的指挥调度。

面向化学事故现场应急决策，需要研发一款具备如下特点的便携式装备：

硬件性能：多核多线程、高存储、高显存，满足视频编辑和 3D 建模需求。

会商性能：支持华为、腾讯等会议系统。配置可调控角度的高清摄像头、插拔式麦克风、音箱、一体式耳机麦克风插孔。

多屏显示：具备 2 路 HDMI 输入和 1 路 HDMI 输出接口，可灵活切换各屏显示内容。

高分辨率显示：单屏到 2K。

多网接入：支持 WIFI、蓝牙、IP 网络、5G/4G 网络。

快速部署：2 分钟完成展开与设备启动。

防护性能：采用一体成型加工设计，整体满足 IP65。

高便携性：整体重量小于 18 公斤，可背负。

二、成果简介

便携式应急决策指挥箱应用场景广泛，深度适配石油化工企业、化工园区、政府应急管理部门以及专业应急救援队伍在化学品事故现场的指挥需求。

其内置的专业应急指挥软件堪称核心“智慧大脑”，深度整合融合通信、音视频会商、视频监控、即时消息、宽带集群、GIS 调度、危害态势分析、辅助决策、战斗编成

等多元业务。在融合通信方面，指挥箱可无缝对接多种通信网络，确保信息在不同设备、不同网络环境下都能稳定、快速地传输，真正实现“信息无死角，沟通零时差”。音视频会商功能，让身处不同地点的指挥人员仿佛同处一室，实时交流、协同决策。

凭借这些强大功能，指挥箱成功突破网络限制实现跨网通信，打破信息孤岛；支持图片、视频、语音等多种媒体形式的高效调度，为指挥决策提供丰富、直观的信息支撑；还能简化指挥层级，构建扁平化指挥体系，极大地提升了指挥效率和决策的精准性，显著增强了应急响应的及时性与有效性。

指挥箱具体功能如下：

（1）基础数据管理

管理企业的队伍、车辆、装备、人员、危化品等信息。

（2）GIS 地图管理

绘制和管理厂区的厂区平面、装置、罐区、救援设施、水源分布矢量图。

（3）辅助决策

具备火灾、爆炸和泄漏扩散事故后果模拟计算与分析功能，可预测事故对周边设施和人员的破坏区域和影响范围，并通过电子地理信息可视化技术，在地图上进行展示。可快捷估算物料泄漏、火灾和爆炸事故造成的破坏区域和影响范围。具备泄漏液体流向分析、灭火剂用量计算、重质油沸溢分析、危害态势分析、救援车辆部署方案等功能。

（4）战斗编成

结合专业救援队伍现有的车辆、装备和人员信息，部署侦检搜救、灭火冷却、供水供液、排烟通风、应急通信、组织指挥、战勤保障等战斗任务。基于战斗部署方案，支持向选中人员手持终端 APP 上发送调度指挥指令，并可接收反馈信息。

（5）融合通信

全面支持 5G 智能防爆终端视频/语音通话、文字/图片/语音/视频消息、支持终端的 GIS 调度功能；提供可视化图形调度界面。

三、技术特点

便携式应急决策指挥箱主要有处理单元、人机交互单元、通讯单元和供电单元等四部分组成。通讯单元采用 XML 数据采集格式，实现救援装备数据的映射、字段转换，数据同步到处理单元，处理单元采用数据融合模型和算法，构建融合通信、音视频会商、视频监控、即时消息、宽带集群、GIS 调度、危害态势分析、辅助决策、战斗编成等功能，最终通过人机交互单元，实现输入与输出数据的交互。供电单位为系统运行提供稳定的电力保障。

指挥箱采用一体成型加工技术，采用通讯单元、处理单元、人机交互单元和供电单元的分布式架构设计，提高了数据采集和处理效率，解决了危化品事故复杂恶劣环境下

的实时数据采集、融合和按需多端分发的难题。整机从展开到设备启动时间小于 2 分钟，数据从采集到融合计算后的响应时间小于 2 秒，整机重量小于 18 公斤。

指挥箱集成基于特征加权的事故案例检索模型、气体扩散模型、火灾热辐射模型、爆炸冲击波模型、灭火炮射流轨迹、灭火剂用量计算模型、战斗编成模型等应急决策模型，构建了动态交互式的应急指挥系统，实现了应急数据的多端融合分析和按需分发，动态生成涵盖人员疏散、环境保护、应急处置装备选择、个体防护装备选择、应急处置任务分配等方案，满足态势构建、动态研判、科学决策和数字化指挥的业务需求。

指挥箱的主要技术参数见下表：

表 1 指挥箱主要技术参数表

单元名称	技术参数
处理单元	1.CPU: Intel i7 13 代 13700H 16 核 24 线程 2.内存: DDR 32G DDR5 5600MHz 3.硬盘: M.2 NVME 2TB SSD 4.显卡: RTX4060 5.操作系统: Windows 10
人机交互单元	1.3*15.6 英寸显示屏 2.单屏分辨率: 2560×1600 3.屏幕亮度: 500cd/m ² 4.1 路 500W 内置摄像头
通讯单元	1.双 SIM 卡冗余备份, 支持 5G/4G 全网通 2.双频 2.4GHz 和 5GHz 的 WIFI 3.支持私有 5G 移动专网接入 4.具备北斗定位
电池供电	1.电池 120AH (120000mAh), 供电 2 小时 2.支持电源管理、状态显示等 3.支持电源适配器接入交流 220V 供电

四、实践应用成效

便携式应急决策指挥箱已在中韩（武汉）石化、中科炼化、济南炼化等企业的专业应急救援队伍中开展了广泛应用，深受好评。在实际应急救援的复杂场景下，它充分发挥自身功能优势，切实满足了各级应急人员在指挥过程中的多元需求，真正做到让应急救援人员“听得清”各方信息，无论是现场人员的汇报，还是后方指挥中心的指示，声音传输都清晰无杂音；“看得见”现场状况，借助高清视频监控与多屏显示技术，能将事故现场的实时画面全方位、多角度地呈现出来；“有模拟”提供科学依据，通过内置

的各类模拟计算模型，对火灾、爆炸、泄漏扩散等事故进行精准模拟分析；“有决策”提供有力支撑，基于全面的数据和模拟结果，为应急决策提供可靠的参考方案；“可指挥”实现高效调度，借助其强大的指挥调度功能，能够快速、准确地向现场救援力量下达指令，实现对救援行动的有效掌控。

通过便携式应急决策指挥箱的深度应用，专业应急救援队伍在化学事故应急救援时的科学决策与精准指挥能力得到了大幅提升。它帮助救援人员更迅速、更准确地把握事故态势，及时调整救援策略，优化资源调配，显著增强了救援行动的效率和效果，为保障人民生命财产安全、降低事故损失发挥了关键作用。

五、代表性图片

该装备具有自主知识产权，授权发明专利 7 项，申请软件著作权 9 项，修订行业标准 1 项，制定并发布中石化企业标准 1 项。该成果已在中石化多家专职应急救援队伍进行推广应用，有效解决了专职应急救援队在化学事故现场应急救援的痛点和难点问题，在中石化、中石油、神华等集团公司有较好的市场推广应用前景。



图 1 指挥箱应用场景



图2 应用效果

六、成果联系人

姓名：毛文锋

座机：0532-83786557

手机：18663956781

地址：山东省青岛市崂山区松岭路 339 号

